Informe del Monitoreo de Ruido Laboral

Proyecto

“Mina de Cobre Panamá”

Preparado para:

Minera Panamá, S.A.

Octubre, 2018

Informe del Monitoreo de Ruido Laboral

Proyecto

"Mina de Cobre Panamá"

Preparado para:

Minera Panamá

Elaborado por:

CODES
CORPORACIÓN DE DESARROLLO AMBIENTAL, S.A.

ISO 9001 icontec Nº SC-CER139957 · IQNet · CARBONO NEUTRO

Octubre, 2018.

CODES CORPORACIÓN DE DESARROLLO AMBIENTAL, S.A.	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
	Responsable	Control de calidad	Gerencia
Idoneidad DIVEDA-003-2012/ Act. 2018	Venicia Cerrud DIPROCA-AA-037-2012/ Act. 2017	Roy Quintero DIPROCA-AA-031-2013/ Act. 2017	Ceferino Villamil

Índice

2.4.1. Introducción 4
2.4.2. Objetivo general 5
2.4.3. Objetivos específicos 5
2.4.4. Metodología 5
2.4.4.1. Especificaciones de los equipos utilizados 6
2.4.4.2. Procedimiento para las mediciones de ruido laboral 7
2.4.5. Resultados 7
2.4.6. Conclusiones 14
2.4.7. Recomendaciones 15
2.4.8. Bibliografía 15
Anexos 17
Anexo 2.4.1 Registro fotográfico de los monitoreos de ruido laboral 18
Anexo 2.4.2 Data generada por los equipos de medición 23
Anexo 2.4.3 Certificados de calibración de los equipos de medición 36
Anexo 2.4.4 Extracto de la Norma para ruido laboral en Panamá 46
Anexo 2.4.5 Cadenas de Custodia 48

2.4.1. Introducción

La dosis de ruido es un parámetro que se desarrolla para evaluar la exposición al ruido en los centros de trabajo, como protección contra la pérdida de la audición. Se define como el nivel continuo equivalente (Leq), al que un trabajador puede estar sometido para una jornada de 8 horas diarias, sin protección auditiva (MICI-DGNTI 2000).

Los valores normales oscilan entre 85 y 90 dB(A), y hace referencia a una dosis al 100%. Esta dosis es el máximo permisible de exposición al ruido en conformidad con las normas de “Occupational Safety and Health Administration” (OSHA 2011), “Mine Safety and Health Administration” (MSHA 2011), “American Conference of Governmental Industrial Hygienists” (ACGHI 2012) e “International Organization for Standardization” (ISO 1995). La dosis de ruido ofrece una medida de la exposición sonora a la que se encuentra sometida una persona, el cual no presenta interpretación física y que trata de un índice dimensional que suele expresarse como porcentaje de la exposición diaria máxima permisible al ruido, y en la cual intervienen cinco variables: nivel de presión sonora, tiempo de exposición, tasa de intercambio, nivel sonoro criterio y umbral de nivel sonoro (Pavón 2007).

El Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 44-2000 (MICI-DGNTI 2000), es la normativa nacional que regula la exposición al ruido y que indica los niveles a los que puede estar sometida una persona en una jornada laboral en nuestro país; indicando como campo de aplicación “*toda persona natural o jurídica, pública o privada en cuyos centros de trabajo se generen o transmitan ruidos capaces de alterar la salud de los trabajadores*”.

Este documento corresponde al Vigésimo Tercer Informe del Monitoreo de Ruido Laboral (Vigésimo Octavo Informe de Seguimiento), en el cual se analizan los resultados obtenidos en las mediciones realizadas en el Proyecto “Mina de Cobre Panamá”, específicamente en: el Área 31 – Punta Rincón, Área de construcción de tanques de combustible – Punta Rincón, Planta de Generación Eléctrica – Punta Rincón, Bodega CSA (Parte Superior) – Sitio Mina, Área 64 (Laboratorio) – Sitio Mina, Planta de Procesos (Conveyor), Taller de mantenimiento

de equipo liviano (Área 304) – Sitio Mina y Área de instalación de Plataforma de trituración – TMF.

2.4.2. Objetivo general

Medir los niveles de ruido laboral a los que están expuestos los trabajadores de Minera Panamá, S.A. (MPSA), contratistas y subcontratistas, en el Proyecto “Mina de Cobre Panamá”.

2.4.3. Objetivos específicos

- Identificar las fuentes de ruido a las que están expuestos los trabajadores del Proyecto.
- Verificar el uso adecuado de los protectores auditivos.
- Efectuar los monitoreos de ruido laboral a los trabajadores que se encuentren expuestos a diferentes niveles de ruido dentro de los frentes de trabajo escogidos.
- Comparar los resultados obtenidos con los límites máximos permisibles del Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 44-2000.

2.4.4. Metodología

Se realizaron inspecciones en las distintas áreas donde se efectuaban los trabajos de mecánica, construcción de infraestructuras y trituración de rocas en el Proyecto “Mina de Cobre Panamá”. Posteriormente, se analizaron las características de la exposición al ruido, se procedió con el monitoreo de ruido a los trabajadores que estaban expuestos a distintos niveles de ruido y se determinó la magnitud del factor de riesgo.

En todos los casos donde el colaborador seleccionado para la dosimetría utilice algún tipo de protección auditiva; se debe calcular la atenuación del nivel del ruido de acuerdo con lo establecido en la enmienda de conservación de la audición hecha a la Norma de Ruido Ocupacional (OSHA 1983), por medio de la fórmula siguiente:

LAeq obtenido en la dosimetría – [(NRR x % de degradación según el tipo de protector auditivo) -7dB]

2.4.4.1. Especificaciones de los equipos utilizados

En la tabla 2.4.1 se presentan las especificaciones técnicas de los equipos.

Tabla 2.4.1. Especificaciones de los equipos de medición

Ruido Laboral					
Equipo empleado	Dosímetros				
Fabricante	Cirrus Research plc	Cirrus Research plc	Casella Insigth	Casella Insigth	Casella Insigth
Modelo	CR: 120A MK500290	CR: 120A MK500455	CEL-352 1021946	CEL-352 1021947	CEL-352 1021948
Fecha de calibración	21 de marzo de 2018	21 de marzo de 2018	6 de diciembre de 2017	6 de diciembre de 2017	6 de diciembre de 2017
Escala	A				
Respuesta	Lenta				
Valores máximos permitidos por la norma	Dosis de 85 dB(A) para una jornada de ocho (8) horas de trabajo. Dosis de 86 dB(A) para una jornada de siete (7) horas de trabajo. Dosis de 87 dB(A) para una jornada de seis (6) horas de trabajo. Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT-44-2000.				
Nombre del técnico	Ángel Credidio y Jorge Ortega				

Fuente: Especificaciones técnicas de los equipos de medición, 2018. Ver los certificados de calibración en el anexo 2.4.2 y la norma de ruido en el anexo 2.4.3.

2.4.4.2. Procedimiento para las mediciones de ruido laboral

- Determinar el área de influencia de las principales fuentes generadoras de ruido, que influyen en los puestos de trabajo.
- Seleccionar el puesto de trabajo más expuesto a altos niveles de ruido.
- Establecer el tipo de ruido existente en los puestos de trabajo (continuo, fluctuante e impulsivo).

Técnicas de medición (ANSI S 12. 19-1996)

Los dosímetros se colocaron sobre el cuerpo del trabajador a evaluar, ubicando el micrófono cerca de la oreja de éste y se midió el Leq y el porcentaje de dosis para un período de 6, 7 y 8 horas laborales, como lo establece el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT-44-2000. En base a la norma de servicio ANSI S12.19-1996.

2.4.5. Resultados

En la tabla 2.4.2 se presentan los datos de las mediciones realizadas. En la tabla 2.4.3 y el anexo 2.4.1 se presentan los resultados de los monitoreos.

Tabla 2.4.2. Datos de las mediciones dosimetrías de ruido - Proyecto “Mina de Cobre Panamá”

Área de trabajo	Fecha y hora de medición	Colaborador asignado	Ubicación geográfica del equipo (UTM, WGS 84)	Actividades que realiza
Área 31 – Punta Rincón	8 de octubre de 2018 9:58 a.m.	Yundong Kang	994642 N/ 533866 E	Ayudante general
Área de construcción de tanques de combustible – Punta Rincón	8 de octubre de 2018 10:13 a.m.	Fidencio Corpa	996088 N/ 534047 E	Sandblasting y pintura

Área de trabajo	Fecha y hora de medición	Colaborador asignado	Ubicación geográfica del equipo (UTM, WGS 84)	Actividades que realiza
Área de construcción de tanques de combustible – Punta Rincón	8 de octubre de 2018 10:24 a.m.	Ángel Herrera	996147 N/ 534059 E	Soldador
Planta de Generación Eléctrica	8 de octubre de 2018 10:53 a.m.	Alexandra Aparicio	996786 N/ 533842 E	Operador de campo
Planta de Generación Eléctrica	8 de octubre de 2018 10:49 a.m.	Stephanie Bernard	996792 N/ 533839 E	Operador de campo
Bodega CSA (Parte Superior) – Sitio Mina	9 de octubre de 2018 8:03 a.m.	José Gómez	978912 N/ 539136 E	Ayudante en tuberías
Área 64 (Laboratorio 304) – Sitio Mina	9 de octubre de 2018 8:12 a.m.	Edwin Meza	978838 N/ 539146 E	Soldador
Planta de Procesos (Conveyor)	9 de octubre de 2018 8:21 a.m.	Valentín Navarro	978653 N/ 539125 E	Carpintero
Taller de mantenimiento de equipo liviano (Área 304) – Sitio Mina	9 de octubre de 2018 8:53 a.m.	Paul Chávez	978671 N/ 538362 E	Armador de estructuras
Taller de mantenimiento de equipo liviano (Área 304) – Sitio Mina	9 de octubre de 2018 8:53 a.m.	William Félix	978665 N/ 538361 E	Trabajos eléctricos
Área de instalación de Plataforma de trituración - TMF	10 de octubre de 2018 7:47 a.m.	Rafael Sánchez	982389 N/ 537401 E	Armador de estructuras (crusher)
Área de instalación de Plataforma de trituración - TMF	10 de octubre de 2018 7:56 a.m.	Marlon Pérez	982300 N/ 537378 E	Ayudante en planta de generación eléctrica

Fuente: Datos de campo. CODESA, 2018.

Tabla 2.4.3. Resultados obtenidos de las mediciones

Parámetro medido	Trabajador expuesto	Área de trabajo	Fuentes de ruido	NRR[1] indicado por el EPP	Dosis de ruido obtenida en la medición (Leq)	Dosis de ruido percibida	Parámetro normado
TPP (7 horas)[3]	Yundong Kang	Área 31 – Punta Rincón	Excavadora hidráulica, generador eléctrico, grúa móvil, paso de vehículos	No utilizaba tapones auditivos	76.2 dB(A)	76.2 dB(A)	86 dB(A)
TPP (6 horas)[2]	Fidencio Corpa	Área de construcción de tanque de combustible – Punta Rincón	Grúa, generador eléctrico, alarma de retroceso de grúa, golpe de martillo	No utilizaba tapones auditivos	79.5 dB(A)	79.5 dB(A)	87 dB(A)
TPP (6 horas)[2]	Ángel Herrera	Área de construcción de tanque de combustible – Punta Rincón	Compresor	No utilizaba tapones auditivos	83.6 dB(A)	83.6 dB(A)	87 dB(A)
TPP (6 horas)[2]	Alexandra Aparicio	Planta de Generación	Maquinaria de la Planta	25 dB(A)	89.8 dB(A)	78.1 dB(A)	87 dB(A)

Parámetro medido	Trabajador expuesto	Área de trabajo	Fuentes de ruido	NRR[1] indicado por el EPP	Dosis de ruido obtenida en la medición (Leq)	Dosis de ruido percibida	Parámetro normado
		Eléctrica	Termoeléctrica (soplado)				
TPP (6 horas)[2]	Stephanie Bernard	Planta de Generación Eléctrica	Maquinaria de la Planta Termoeléctrica (soplado)	29 dB(A)	86.1 dB(A)	78.6 dB(A)	87 dB(A)
TPP (8 horas)[4]	José Gómez	Bodega CSA (Parte Superior) – Sitio Mina	Grúa, paso de vehículos, cargador frontal, excavadora hidráulica	29 dB(A)	81.5 dB(A)	74 dB(A)	85 dB(A)
TPP (8 horas) [4]	Edwin Meza	Área 64 (Laboratorio 304) – Sitio Mina	Máquina de soldar, trabajo con herramientas manuales, flexibles	29 dB(A)	85.8 dB(A)	78.3 dB(A)	85 dB(A)
TPP (8 horas) [4]	Valentín Navarro	Planta de Procesos (Conveyor)	Cortador de madera, paso de vehículos, mezclador de	No utilizaba tapones auditivos	87.3 dB(A)	87.3 dB(A)	85 dB(A)

Parámetro medido	Trabajador expuesto	Área de trabajo	Fuentes de ruido	NRR[1] indicado por el EPP	Dosis de ruido obtenida en la medición (Leq)	Dosis de ruido percibida	Parámetro normado
			cemento				
TPP (8 horas) [4]	Paul Chávez	Taller de mantenimiento de equipo liviano (Área 304) – Sitio Mina	Drill, herramientas de trabajo manual, paso de vehículos	No utilizaba tapones auditivos	86.2 dB(A)	86.2 dB(A)	85 dB(A)
TPP (8 horas)[4]	William Félix	Taller de mantenimiento de equipo liviano (Área 304) – Sitio Mina	Drill, flexible, paso de vehículos	No utilizaba tapones auditivos	87.1 dB(A)	87.1 dB(A)	85 dB(A)
TPP (8 horas)[4]	Rafael Sánchez	Área de instalación de Plataforma de trituración - TMF	Grúa, excavadora hidráulica, pistola de impacto, crusher, generador de electricidad	No utilizaba tapones auditivos	86.8 dB(A)	86.8 dB(A)	85 dB(A)
TPP (8 horas)[4]	Marlon Pérez	Área de instalación de Plataforma de	Planta de generación,	29 dB(A)	94 dB(A)	86.5 dB(A)	85 dB(A)

Parámetro medido	Trabajador expuesto	Área de trabajo	Fuentes de ruido	NRR[1] indicado por el EPP	Dosis de ruido obtenida en la medición (Leq)	Dosis de ruido percibida	Parámetro normado
		trituración - TMF	excavadora hidráulica, cargador frontal, crusher				

Fuente: Datos de campo. CODESA, 2018.

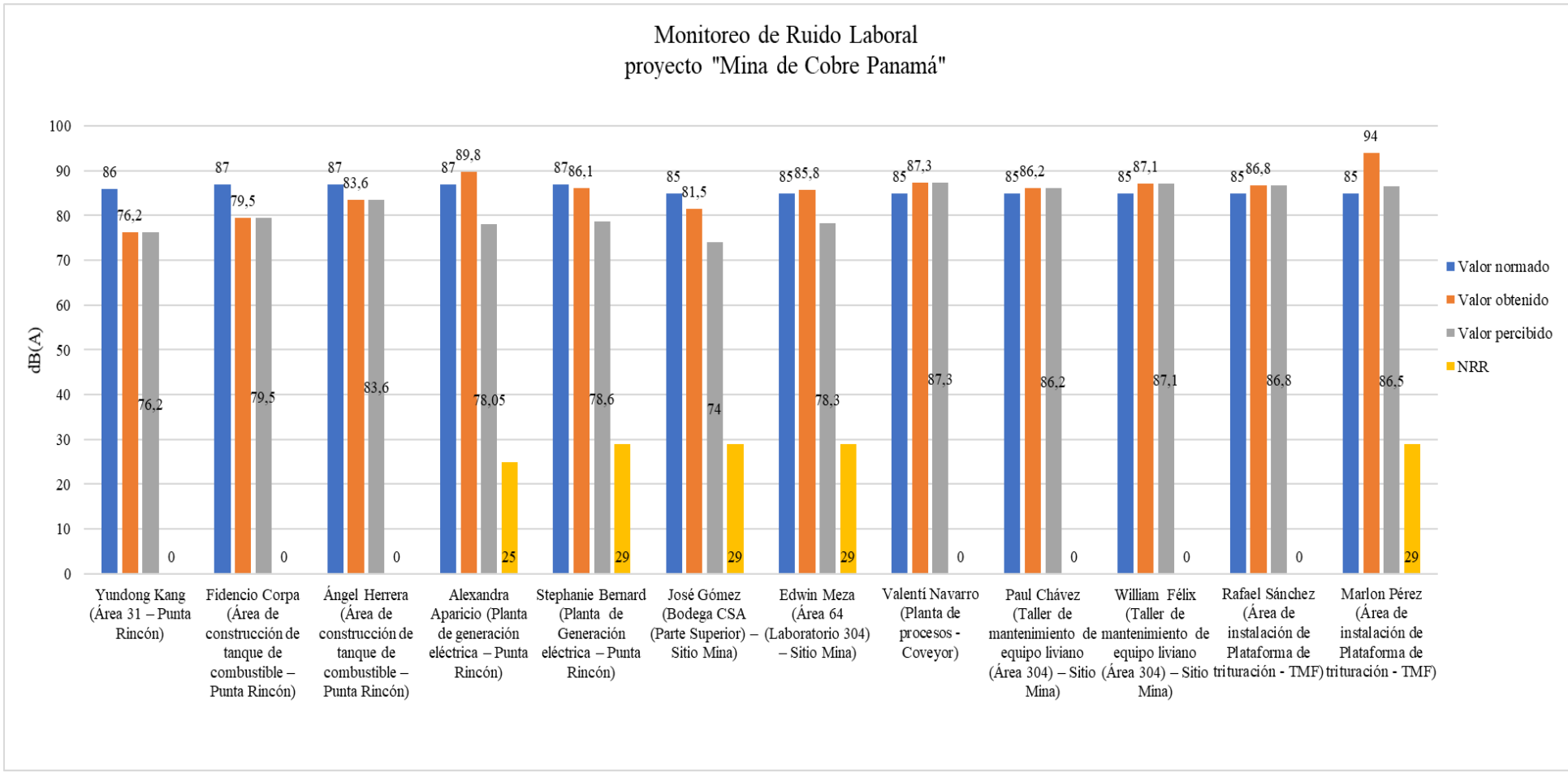
[1]NRR: Nivel de reducción del ruido.

[2]TPP: nivel de sonido proyectado en dB(A) en siete (6) horas de exposición con un sonido constante.

[3]TPP: nivel de sonido proyectado en dB(A) en ocho (7) horas de exposición con un sonido constante.

[4]TPP: nivel de sonido proyectado en dB(A) en cinco (8) horas de exposición con un sonido constante

Grafica 2.4.1. Comparación entre los resultados obtenidos y los valores normados, tomando en cuenta el nivel de atenuación de los equipos de protección auditiva (EPA) utilizados por los trabajadores


Monitoreo de Ruido Laboral
proyecto "Mina de Cobre Panamá"
dB(A)
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
Valor normado
Valor obtenido
Valor percibido
NRR
Yundong Kang (Área 31 – Punta Rincón)
Fidencio Corpa (Área de construcción de tanque de combustible – Punta Rincón)
Ángel Herrera (Área de construcción de tanque de combustible – Punta Rincón)
Alexandra Aparicio (Planta de generación eléctrica – Punta Rincón)
Stephanie Bernard (Planta de Generación eléctrica – Punta Rincón)
José Gómez (Bodega CSA (Parte Superior) – Sitio Mina)
Edwin Meza (Área 64 (Laboratorio 304) – Sitio Mina)
Valentí Navarro (Planta de procesos - Coveyor)
Paul Chávez (Taller de mantenimiento de equipo liviano (Área 304) – Sitio Mina)
William Félix (Taller de mantenimiento de equipo liviano (Área 304) – Sitio Mina)
Rafael Sánchez (Área de instalación de Plataforma de trituración - TMF)
Marlon Pérez (Área de instalación de Plataforma de trituración - TMF)
86 76,2 76,2 0
87 79,5 79,5 0
87 83,6 83,6 0
87 89,8 78,05 25
87 86,1 78,6 29
85 81,5 74 29
85 85,8 78,3 29
85 87,3 87,3 0
85 86,2 86,2 0
85 87,1 87,1 0
85 86,8 86,8 0
85 94 86,5 29

Fuente: CODESA, 2018.

En la gráfica 2.4.1 se presenta la comparación entre los resultados obtenidos y los valores normados, tomando en cuenta el nivel de atenuación de los equipos de protección auditiva (EPA) utilizados por los trabajadores.

2.4.6. Conclusiones

Durante el recorrido en los diferentes frentes de trabajo del Proyecto, se pudo evidenciar el uso adecuado de protección auditiva por parte de la mayoría de los colaboradores que realizaban actividades generadoras de ruido; donde los equipos más utilizados fueron los tapones auditivos desechables de espuma.

El 58.33% (7) de las dosimetrías realizadas en el Proyecto Mina de Cobre Panamá, correspondientes al Vigésimo Octavo Informe de Seguimiento, cumplen con los límites que establece el Reglamento Técnico DGNTI- COPANIT 44-2000, para jornadas laborables de 6, 7 y 8 horas. Por lo que se concluye que las actividades que actualmente realizan estos trabajadores no afectan su salud.

Sin embargo, la dosimetría realizada a los colaboradores Valentín Navarro en el área de la Planta de Procesos (Conveyor), Paul Chávez en el Taller de mantenimiento de equipo liviano (área 304) – Sitio Mina, William Félix en el Taller de mantenimiento de equipo liviano (área 304) – Sitio Mina, Rafael Sánchez en el área de instalación de Plataforma de Trituración – TMF y Marlon Pérez en el área de instalación de Plataforma de Trituración – TMF, no cumplen con el límite máximo permisible que establece el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 44-2000, para jornadas laborales de 8 horas. Cabe señalar que los colaboradores Valentín Navarro, Paul Chávez, William Félix y Rafael Sánchez no utilizaban algún tipo de protección auditiva. El colaborador Marlon Pérez utilizaba tapones auditivos insertables de espuma con un NRR de 29 dB(A).

2.4.7. Recomendaciones

- Mantener la entrega del equipo de protección auditiva al personal que realiza los trabajos en el Proyecto “Mina de Cobre Panamá”.
- Intensificar las inspecciones internas para verificar el uso correcto y obligatorio del equipo de protección auditiva en las diferentes áreas del Proyecto.
- Evaluar las rotaciones de todo aquel personal que labore por más de 8 horas diarias y se encuentre expuesto a altos niveles de ruido.
- Reemplazar el tipo protectores auditivos utilizados por los colaboradores propensos a sufrir afectaciones, por unos con mayor nivel de reducción de ruido.
- Efectuar exámenes de audiometría (ingreso, periódicos y de retiro) al personal que labora en el Proyecto “Mina de Cobre Panamá”.
- Aumentar las capacitaciones sobre el uso correcto del equipo de protección auditiva.

2.4.8. Bibliografía

ACGHI. (American Conference of Governmental Industrial Hygienists). 2012. Publications. En línea en: http://www.acgih.org/store/

MICI-DGNTI (Ministerio de Comercio e Industrias – Dirección General de Normas y Tecnología Industrial). 2000. Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 44-2000. Higiene y Seguridad Industrial. Condiciones de Higiene y Seguridad en Ambientes donde se genere Ruido. Gaceta Oficial, 18 de octubre de 2000, p. 18-27.

MSHA (Administración de Salud y Seguridad en Minas). 2011. Una Guía a Los Derechos y Responsabilidades de los Mineros - MSHA 3116-S (OT 2S) - (Added 11/22/2011), pág. 23. En línea en: http://www.msha.gov/S&HINFO/minersrights/MinersRightsEsp.pdf

OSHA (Administración de Seguridad y Salud Ocupacional). 2011. Perfil de OSHA. OSHA, Washington DC. 3 p. En línea en: http://www.osha.gov/Publications/3454-B-at-a-glance-SP.pdf

Pavón, I. 2007. Ambientes laborales de ruido en el sector minero de la comunidad de Madrid: clasificación, predicción y soluciones. Tesis Doctoral, Universidad Politécnica de Madrid, España. 533 p.

Anexos

Anexo 2.4.1. Registro fotográfico de los monitoreos de ruido laboral

Imagen 2.4.1. y 2.4.2. Monitoreo de ruido laboral en Área 31 – Punta Rincón (994642 N/ 533866 E)

Imágenes 2.4.3 y 2.4.4. Monitoreo de ruido laboral en Área de construcción de tanque de combustible – Punta Rincón (996088 N/ 534047 E)

Imágenes 2.4.5 y 2.4.6. Monitoreo de ruido laboral en Área de construcción de tanque de combustible – Punta Rincón (996147 N/ 534059 E)

Imágenes 2.4.7 y 2.4.8. Monitoreo de ruido laboral en la Planta de Generación Eléctrica (996786 N/ 533842 E)

Imágenes 2.4.9 y 2.4.10. Monitoreo de ruido laboral en la Planta de Generación Eléctrica (996792 N/ 533839 E)

Imágenes 2.4.11 y 2.4.12. Monitoreo de ruido laboral en Bodega CSA (Parte Superior) – Sitio Mina (978912 N/ 539136 E)

Imágenes 2.4.13 y 2.4.14. Monitoreo de ruido laboral en el Área 64 (Laboratorio) – Sitio Mina (978838 N/ 539146 E)

Imágenes 2.4.15 y 2.4.16. Monitoreo de ruido laboral en la Planta de Procesos (Conveyor), 978653 N/ 539125 E

Imágenes 2.4.17 y 2.4.18. Monitoreo de ruido laboral en el Taller de mantenimiento de equipo liviano (Área 304) – Sitio Mina (978671 N/ 538362 E)

Imágenes 2.4.19 y 2.4.20. Monitoreo de ruido laboral en el Taller de mantenimiento de equipo liviano (Área 304) – Sitio Mina (978665 N/ 538361 E)

Imágenes 2.4.21 y 2.4.22. Monitoreo de ruido laboral en el Área de instalación de Plataforma de trituración - TMF (982389 N/ 537401 E)

Imágenes 2.4.23 y 2.4.24. Monitoreo de ruido laboral en el Área de instalación de Plataforma de trituración - TMF (982300 N/ 537378 E)

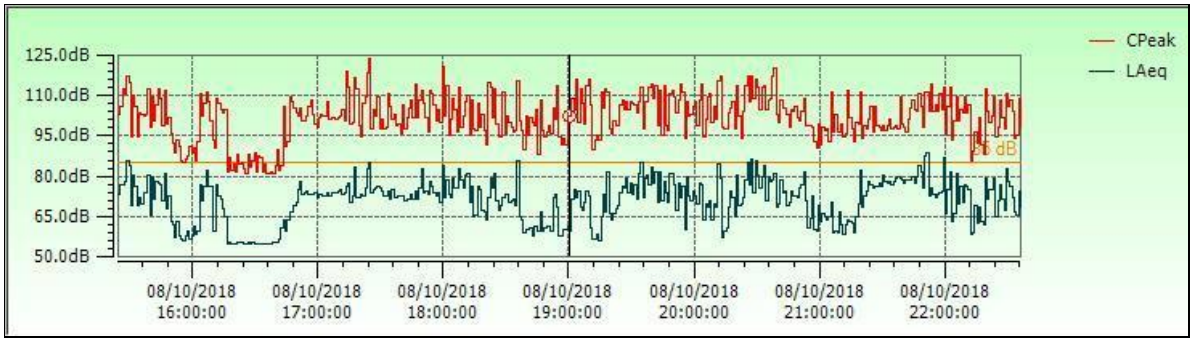
Anexo 2.4.2. Data generada por los equipos de medición

Área 31 – Punta Rincón (Ayudante general)

Casella CEL Ltd.

Informe sobre CEL-35X

Modelo Instrumento	**CEL-352**		
Número serie	1021948	Pa2Hrs	0.12
Fecha y hora inicial	8/10/2018 9:58:25 a.m.	%Dosis (Q3 C=85)	11.89%
Duración	07:13:30 HH:MM:SS	Cal (antes) fecha	8/10/2018 9:56:54 a.m.
Fecha y hora final	8/10/2018 5:11:55 p.m.	Cal (antes) SPL	114 dB
LAeq	76.2 dB	Cal (después) fecha	8/10/2018 5:13:18 p.m.
LAFmax (Hora)	106.8 dB (8/10/2018 10:04:30 a.m.)	Sobrecarga	No
LAFmin (Hora)	52.3 dB (8/10/2018 4:47:02 p.m.)	Dosis proy (Q3 C=80 T1=0)	41.6%
LCpeak	130 dB		
Lepd (Proj.)	76.2 dB		
Lex8h (Proj.)	76.2 dB		
Notas	Yundong Kang-Ayudante		

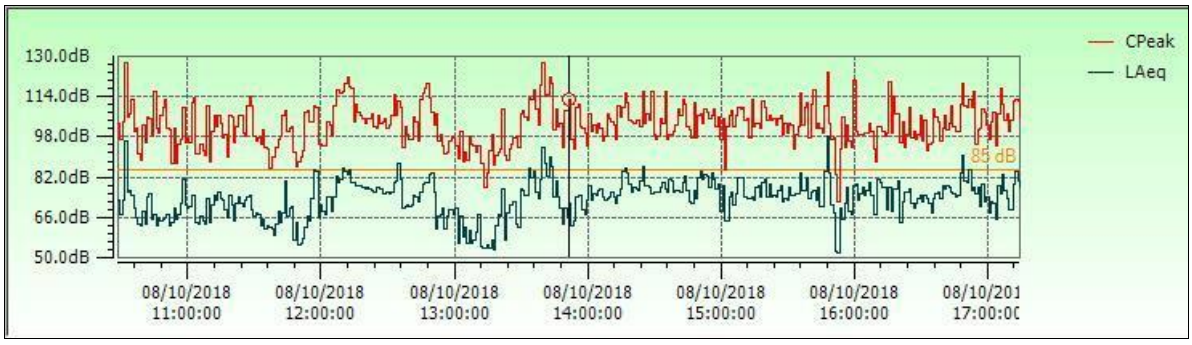


Área de construcción de tanques de combustible – Punta Rincón (Sandblasting y pintura)

Casella CEL Ltd.

Informe sobre CEL-35X

Modelo Instrumento	**CEL-352**		
Número serie	1021947	Pa2Hrs	0.24
Fecha y hora inicial	8/10/2018 10:13:38 a.m.	%Dosis (Q3 C=85)	23.96%
Duración	06:47:28 HH:MM:SS	Cal (antes) fecha	8/10/2018 10:28:09 a.m.
Fecha y hora final	8/10/2018 5:02:06 p.m.	Cal (antes) SPL	114.03 dB
LAeq	79.5 dB	Cal (después) fecha	8/10/2018 5:5:37 p.m.
LAFmax (Hora)	119 dB (8/10/2018 10:32:22 a.m.)	Sobrecarga	No
LAFmin (Hora)	51.5 dB (8/10/2018 3:52:38 p.m.)	Dosis proy (Q3 C=80 T1=0)	89.3%
LCpeak	127.6 dB		
Lepd (Proj.)	79.5 dB		
Lex8h (Proj.)	79.5 dB		
Notas	Fidencio Corpa-Sandblasting y pintura		



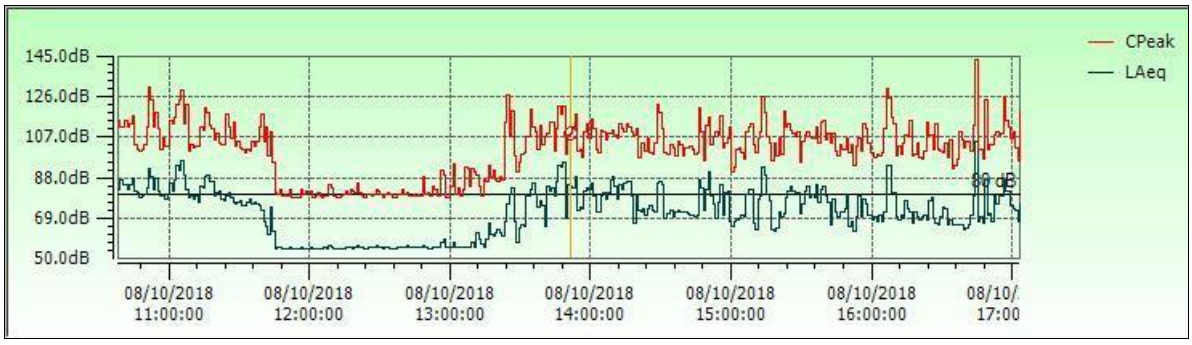
Área de construcción de tanques de combustible – Punta Rincón (Soldador)

Casella CEL Ltd.

Informe sobre CEL-35X

Modelo Instrumento	**CEL-352**

Número serie	1021946	Pa2Hrs	0.59
Fecha y hora inicial	8/10/2018 10:24:21 a.m.	%Dosis (Q3 C=85)	57.96%
Duración	06:26:09 HH:MM:SS	Cal (antes) fecha	8/10/2018 10:23:04 a.m.
Fecha y hora final	8/10/2018 4:50:30 p.m.	Cal (antes) SPL	114.03 dB
LAeq	83.6 dB	Cal (después) fecha	8/10/2018 4:54:47 p.m.
LAFmax (Hora)	124.6 dB (8/10/2018 10:44:28 a.m.)	Sobrecarga	Yes
LAFmin (Hora)	52.8 dB (8/10/2018 1:29:17 p.m.)	Dosis proy (Q3 C=80 T1=0)	227.8%
LCpeak	143.5 dB		
Lepd (Proj.)	83.6 dB		
Lex8h (Proj.)	83.6 dB		
Notas	Ángel Herrera-Soldador		



Planta de Generación Eléctrica (Operador de campo)

Cirrus Research plc

Informe de resumen de medición

Nombre	Alexandra Aparicio			
Tiempo	10/08/2018 10:53:42 a.m.	**Persona**	**Lugar**	**Proyecto**
Duración	06:43:17	Alexandra Aparicio	Planta de Generación	Mina de Cobre
Instrumento	MK500290, CR:120A			

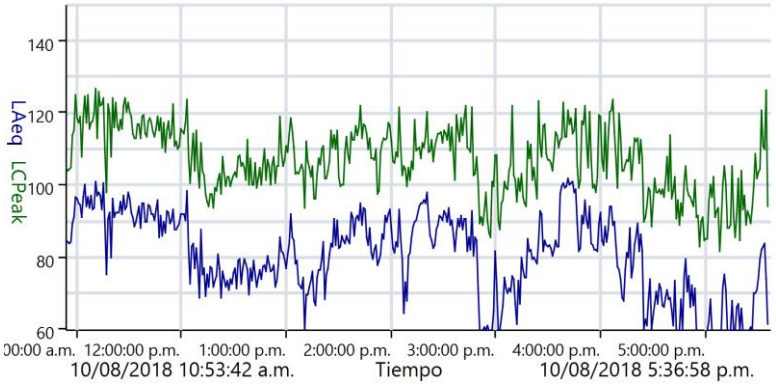
Calibración

Antes	10/08/2018 10:52 a.m.	Offset	0.23 dB	**Después**	10/08/2018 5:37 p.m.	Offset	0.34 dB

Valores Peak & Max	
LCPeak	126.4 dB
LAFMax	116.3 dB
LAFMaxTime	---

ISO LAeq	
LAeq	89.8 dB
LEX8	89.0 dB
Dosis	253.7 %
LAE	133.6 dB

ISO LCeq	
LCeq	90.7 dB



Planta de Generación Eléctrica (Operador de campo)

Cirrus Research plc

Informe de resumen de medición

Nombre	Sthephanie Bernard			
Tiempo	10/08/2018 10:49:36 a.m.	**Persona**	**Lugar**	**Proyecto**
Duración	06:41:52	Stephanie Bernard	Planta de Generación	Mina de Cobre
Instrumento	MK500455, CR:120A			

Calibración

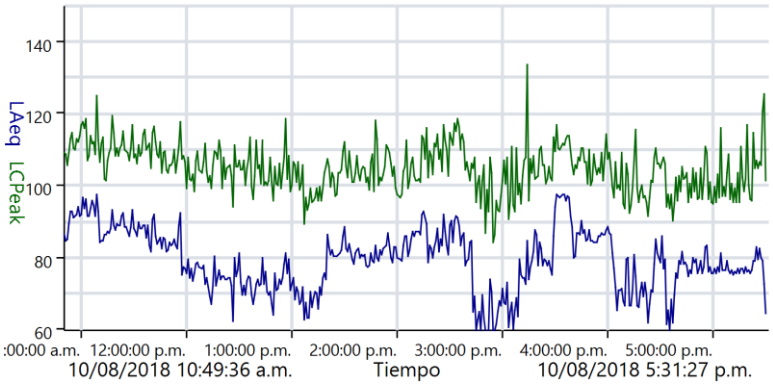
Antes	10/08/2018 10:48 a.m.	Offset	0.87 dB	**Después**	10/08/2018 5:32 p.m.	Offset	0.87 dB

Valores Peak & Max	
LCPeak	133.5 dB
LAFMax	114.4 dB

ISO LAeq	
LAeq	86.1 dB
LEX8	85.3 dB
LAE	129.9 dB

ISO LCeq	
LCeq	87.9 dB
C-A	1.8 dB

Exposición proyectada	
30 minutos	74.1 dB
1 hora	77.1 dB
2 horas	80.1 dB
4 horas	83.1 dB
6 horas	84.9 dB
8 horas	86.1 dB
10 horas	87.1 dB
12 horas	87.9 dB



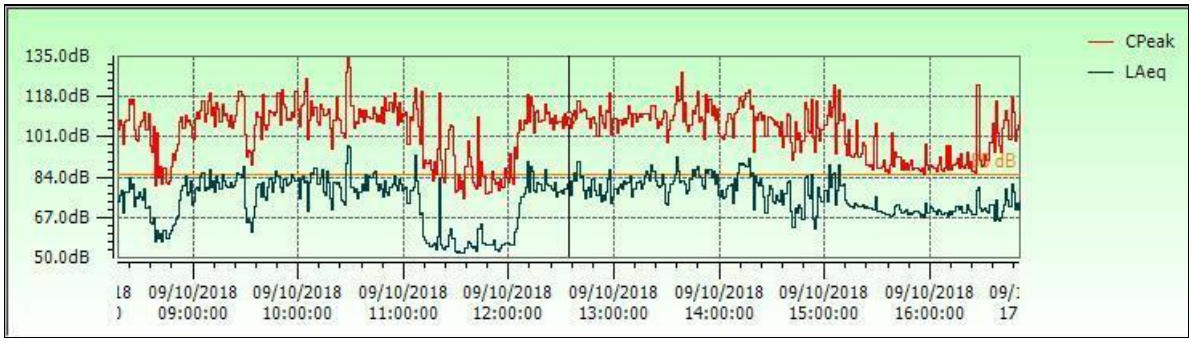
Bodega CSA (Parte Superior) – Sitio Mina (Ayudante en tuberías)

Casella CEL Ltd.

Informe sobre CEL-35X

Modelo Instrumento	**CEL-352**
Número serie	1021947
Fecha y hora inicial	10/09/2018 8:03:26 a.m.
Duración	08:35:35 HH:MM:SS
Fecha y hora final	10/09/2018 4:30:01 p.m.
LAeq	81.5 dB
LAFmax (Hora)	116.8 dB (10/09/2018 10:29:06 a.m.)
LAFmin (Hora)	51.4 dB (10/09/2018 11:32:41 a.m.)
LCpeak	134.4 dB
Lepd (Proj.)	81.8 dB
Lex8h (Proj.)	81.8 dB
Notas	José Gómez-Ayudante en tuberías

Pa2Hrs	0.48
%Dosis (Q3 C=85)	47.68%
Cal (antes) fecha	10/09/2018 8:02:22 a.m.
Cal (antes) SPL	114.02 dB
Cal (después) fecha	10/09/2018 4:31:17 p.m.
Sobrecarga	No
Dosis proy (Q3 C=80 T1=0)	140.4%

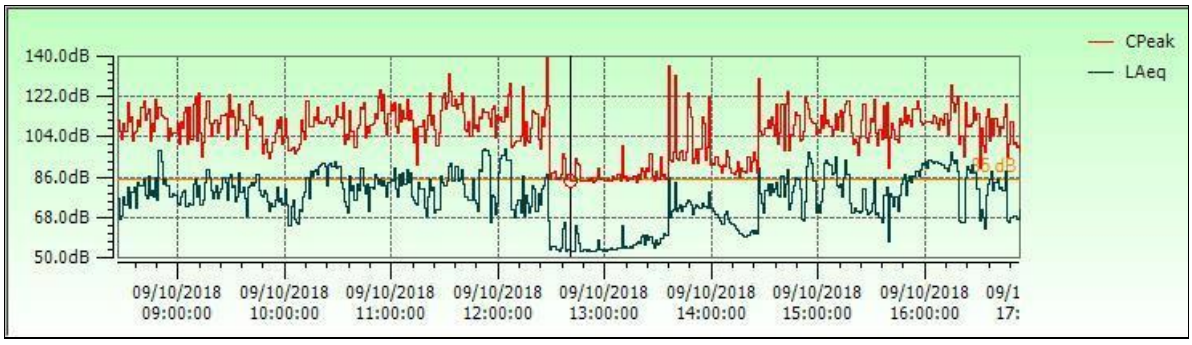


Área 64 (Laboratorio 304) – Sitio Mina (Soldador)

Casella CEL Ltd.

Informe sobre CEL-35X

Modelo Instrumento	**CEL-352**		
Número serie	1021946	Pa2Hrs	1.29
Fecha y hora inicial	10/09/2018 8:12:26 a.m.	%Dosis (Q3 C=85)	127.65%
Duración	08:28:54 HH:MM:SS	Cal (antes) fecha	10/09/2018 8:11:16 a.m.
Fecha y hora final	10/09/2018 4:42:20 p.m.	Cal (antes) SPL	114.01 dB
LAeq	85.8 dB	Cal (después) fecha	10/09/2018 4:43:43 p.m.
LAFmax (Hora)	110.3 dB (10/09/2018 2:26:38 p.m.)	Sobrecarga	No
LAFmin (Hora)	51.7 dB (10/09/2018 12:46:40 p.m.)	Dosis proy (Q3 C=80 T1=0)	380.7%
LCpeak	139.2 dB		
Lepd (Proj.)	86.1 dB		
Lex8h (Proj.)	86.1 dB		
Notas	Edwin Meza-Soldador		

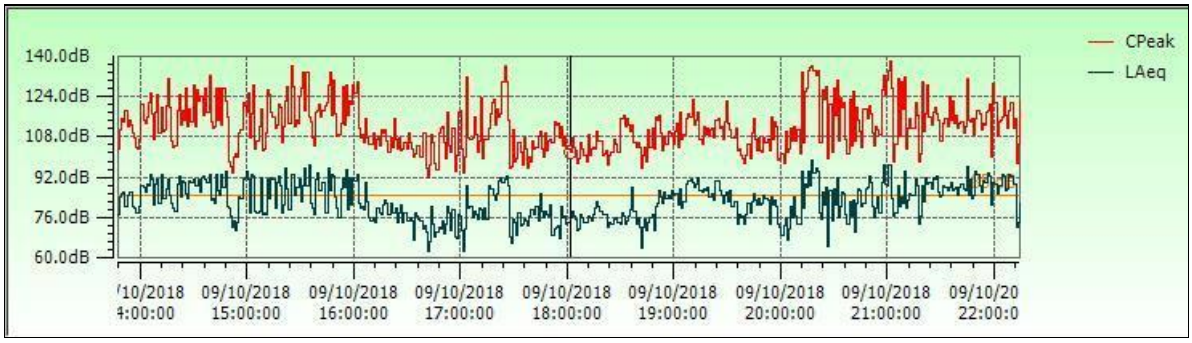


Planta de Procesos - Conveyor (Carpintero)

Casella CEL Ltd.

Informe sobre CEL-35X

Modelo Instrumento	**CEL-352**		
Número serie	1021948	Pa2Hrs	1.8
Fecha y hora inicial	10/09/2018 8:21:33 a.m.	%Dosis (Q3 C=85)	177.52%
Duración	08:28:00 HH:MM:SS	Cal (antes) fecha	10/09/2018 8:20:19 p.m.
Fecha y hora final	10/09/2018 4:50:33 p.m.	Cal (antes) SPL	114.01 dB
LAeq	87.3 dB	Cal (después) fecha	10/09/2018 4:43:12 p.m.
LAFmax (Hora)	114.6 dB (10/09/2018 9:02:27 p.m.)	Sobrecarga	No
LAFmin (Hora)	54.1 dB (10/09/2018 4:42:13 p.m.)	Dosis proy (Q3 C=80 T1=0)	530.4%
LCpeak	137.9 dB		
Lepd (Proj.)	87.5 dB		
Lex8h (Proj.)	87.5 dB		
Notas	Valentín Navarro-Carpintero		



Taller de mantenimiento de equipo liviano (Área 304) – Sitio Mina (Armador de estructuras)

Cirru
Research

Informe de resumen de medición

Nombre	Paúl Chávez			
Tiempo	10/09/2018 8:53:23	**Persona**	**Lugar**	**Proyecto**
Duración	08:41:26	Paúl Chávez		Mina de Cobre
Instrumento	MK500290, CR:120A			

Calibración

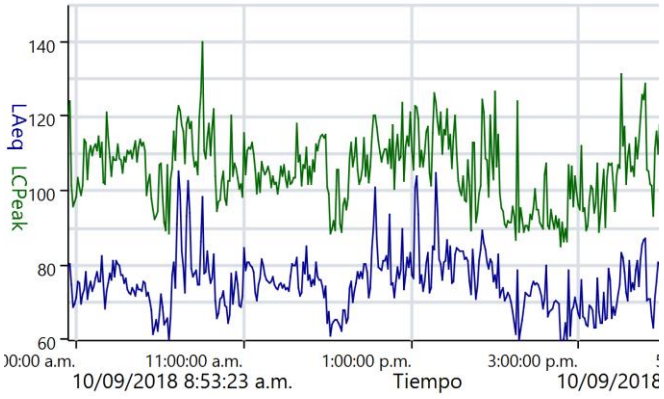
Antes	10/09/2018 8:52 a.m.	Offset	0.33	**Después**	10/09/2018 5:35 p.m.	Offset	0.29

Valores Peak &	
LCPeak	139.8
LAFMax	121.4

ISO LAeq	
LAeq	86.2 dB
LEX8	86.6 dB
LAE	131.2

ISO LCeq	
LCeq	89.5 dB
C-A	3.3 dB

Exposición	
30 minutos	74.2 dB
1 hora	77.2 dB
2 horas	80.2 dB
4 horas	83.2 dB
6 horas	85.0 dB
8 horas	86.2 dB
10 horas	87.2 dB
12 horas	88.0 dB



Taller de mantenimiento de equipo liviano (Área 304) – Sitio Mina (Trabajos eléctricos)

Cirrus Research plc

Informe de resumen de medición

Nombre	William Félix			
Tiempo	10/09/2018 8:43:11 a.m.	**Persona**	**Lugar**	**Proyecto**
Duración	08:11:46	William Félix	Área workshop	Mina de Cobre
Instrumento	MK500455, CR:120A			

Calibración

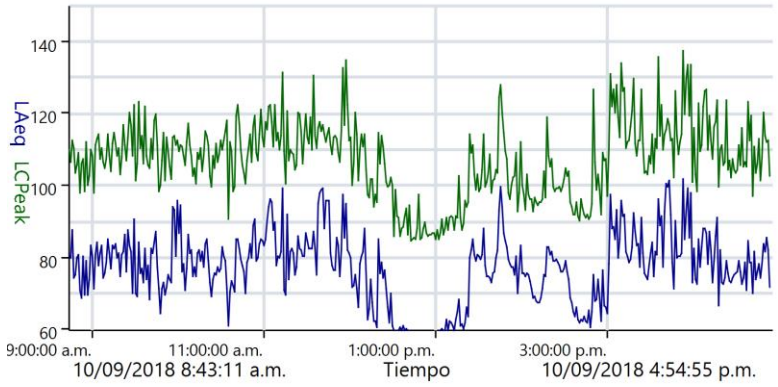
Antes	10/09/2018 8:38 a.m.	Offset	0.94 dB	**Después**	10/09/2018 5:55 p.m.	Offset	0.72 dB

Valores Peak & Max	
LCPeak	137.2 dB
LAFMax	123.2 dB

ISO LAeq	
LAeq	87.1 dB
LEX8	87.2 dB
LAE	131.8 dB

ISO LCeq	
LCeq	89.5 dB
C-A	2.4 dB

Exposición proyectada	
30 minutos	75.1 dB
1 hora	78.1 dB
2 horas	81.1 dB
4 horas	84.1 dB
6 horas	85.9 dB
8 horas	87.1 dB
10 horas	88.1 dB
12 horas	88.9 dB

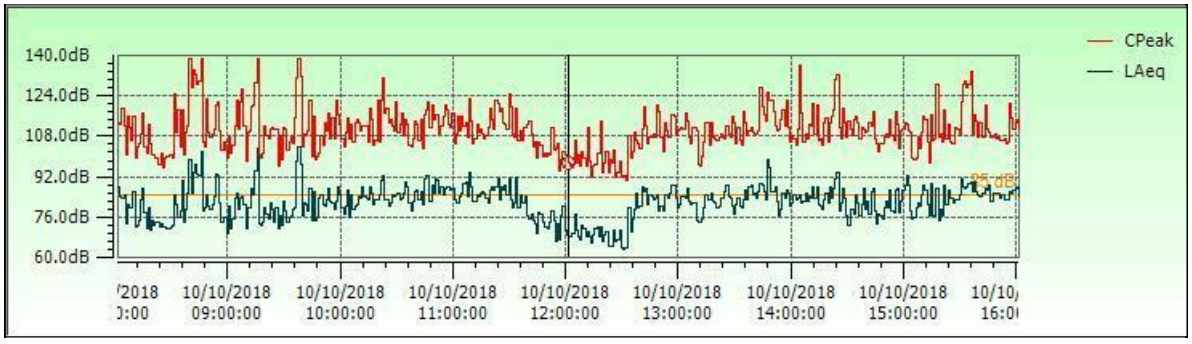


Área de instalación de Plataforma de trituración – TMF (Armador de estructuras)

Casella CEL Ltd.

Informe sobre CEL-35X

Modelo Instrumento	**CEL-352**		
Número serie	1021947	Pa2Hrs	1.54
Fecha y hora inicial	10/10/2018 7:47:40 a.m.	%Dosis (Q3 C=85)	152.18%
Duración	08:01:43 HH:MM:SS	Cal (antes) fecha	10/10/2018 7:47:01 a.m.
Fecha y hora final	10/10/2018 3:48:23 p.m.	Cal (antes) SPL	114 dB
LAeq	86.8 dB	Cal (después) fecha	10/10/2018 3:49:44 p.m.
LAFmax (Hora)	123 dB (10/10/2018 9:37:44 a.m.)	Sobrecarga	No
LAFmin (Hora)	60 dB (10/10/2018 2:31:25 p.m.)	Dosis proy (Q3 C=80 T1=0)	479.5%
LCpeak	138.7 dB		
Lepd (Proj.)	86.8 dB		
Lex8h (Proj.)	86.8 dB		
Notas	Rafael Sánchez- Armador de estructura		

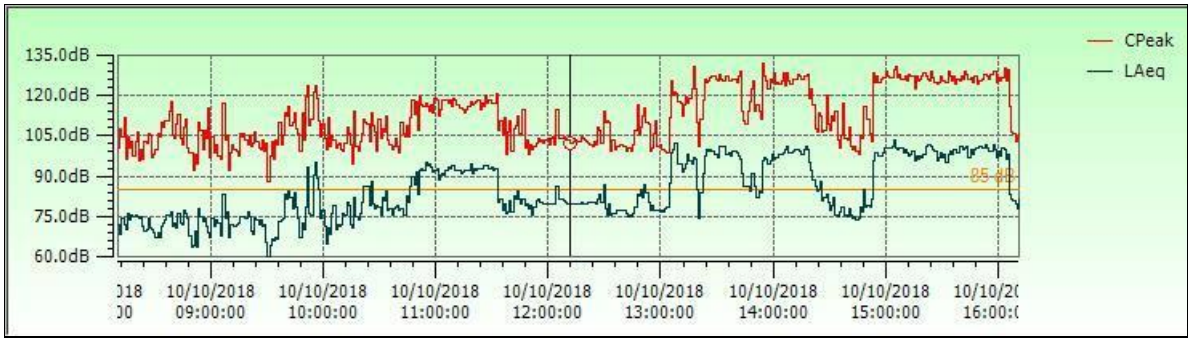


Área de instalación de Plataforma de trituración – TMF (Ayudante en planta de generación eléctrica)

Casella CEL Ltd.

Informe sobre CEL-35X

Modelo Instrumento	**CEL-352**		
Número serie	1021946	Pa2Hrs	8.08
Fecha y hora inicial	10/10/2018 7:56:18 a.m.	%Dosis (Q3 C=85)	798%
Duración	08:02:23 HH:MM:SS	Cal (antes) fecha	10/10/2018 7:55:20 a.m.
Fecha y hora final	10/10/2018 3:59:41 p.m.	Cal (antes) SPL	113.99 dB
LAeq	94 dB	Cal (después) fecha	10/10/2018 4:02:14 p.m.
LAFmax (Hora)	112.7 dB (10/10/2018 4:05:52 p.m.)	Sobrecarga	No
LAFmin (Hora)	52.9 dB (10/10/2018 8:59:19 a.m.)	Dosis proy (Q3 C=80 T1=0)	2511%
LCpeak	132 dB		
Lepd (Proj.)	94 dB		
Lex8h (Proj.)	94 dB		
Notas	Marlon Pérez-Ayudante de planta		



Anexo 2.4.3. Certificados de calibración de los equipos de medición

lab&service
ELECTRONICA ESPECIALIZADA LTDA
www.labserviceltda.com

ACREDITADO ONAC
ORGANISMO NACIONAL DE ACREDITACIÓN DE COLOMBIA
ISO/IEC 17025:2005
11-LAC-027

Certificado de Calibración

CERTIFICATE OF CALIBRATION

Certificado No.: *Certificate number*	DS-MK500290-OSC6264
Cliente: *Customer*	Corporación de Desarrollo Ambiental (CODESA)
Dirección: *Address*	Plaza Aventura, Oficina M-23, Vía Ricardo J. Alfaro, El Dorado, Panamá
Instrumento: *Instrument*	DOSIMETRO
Fabricante: *Manufacturer*	CIRRUS
Modelo: *Model*	CR:120A
Número de serie: *Serial number*	MK500290
Registro único entrada: *RUE*	RC6264
Fecha de recepción: *Date of receipt*	2018-03-20
Condición de ingreso: *Entry condition*	Sin anomalías visuales.
Fecha de calibración: *Calibration date*	2018-03-21

Número de páginas del certificado incluyendo anexos: 3
Number of pages of this certificate and documents attached

Este certificado expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas. No podrá ser reproducido parcialmente, excepto cuando se haya obtenido previamente permiso por escrito del laboratorio que lo emite.

This certificate is an accurate record of the performed measurements results. This certificate must not be partially reproduced, except with prior written permission of the issuing laboratory.

El usuario es responsable de la calibración de sus instrumentos a intervalos apropiados.
The user is responsible for having his instruments calibrated at appropriated intervals.

Aprobó: *Approved by*

ÁLVARO ANDRÉS HERNÁNDEZ MARTÍNEZ
Director Técnico Laboratorio de calibración

Fecha de emisión: *Issue Date*
2018-03-21

Sello *Seal*

Calibró: FAM

CA-FT-019 V4 / 2017-05-19

Pagina 1 de 3

Carrera 67 No. 167-61 Oficina 209 • Centro Empresarial Colina Office Park
Bogotá Colombia • Teléfonos: 674 1061 - 674 1065
info@labserviceltda.com • www.labserviceltda.com

lab&service
ELECTRONICA ESPECIALIZADA LTDA
www.labserviceltda.com

ACREDITADO ONAC
ORGANISMO NACIONAL DE ACREDITACIÓN DE COLOMBIA
ISO/IEC 17025:2005
11-LAC-027

Certificado No. DS-MK500290-OSC6264

Método utilizado:

El instrumento descrito anteriormente fue calibrado por el método de comparación directa, de acuerdo a la normas CEI/IEC 61252 1ra Edición 1993-06, realizando las pruebas de ponderación frecuencial y linealidad, también descritas en el procedimiento interno CA-PR-005.

Condiciones Ambientales:

Temperatura: 21,8 °C	Humedad Relativa: 47,4 % HR	Presión atmosférica: 751,4 mbar
Δ Temperatura: 0,5 °C	Δ Humedad Relativa: 1,3 % HR	Δ Presión atmosférica: 0,0 mbar

Resultados de la calibración:

1. Estado previo a la calibración

1.1.Indicación del nivel de presión sonora inicial

Frecuencia (Hz)	Valor esperado	Lectura Inicial (dB)	Lectura Final (dB)	Incertidumbre (dB)
1 000	94,0	94,0	94,0	0,26

1.2 Prueba de exposición sonora

Tiempo de Integración 180 s
Nivel de criterio 85 dB
Razón de Cambio 3 dB

Nivel sonoro (dB)	Valor nominal %	Valor Promedio %	Error %	Error dB	Incertidumbre (dB)
94	5,0	5,0	0,0	0,0	0,26
104	50,4	49,6	-0,8	-0,1	0,26
114	508,0	495,4	-12,6	-0,1	0,26

2. Pruebas de Calibración

2.1 Ponderación en Frecuencia

Frecuencia nominal (Hz)	Valor nominal (dB)	Valor promedio (dB)	Error (dB)	Incertidumbre (dB)
63	67,8	68,3	0,5	0,26
125	77,9	78,0	0,1	0,26
250	85,4	85,3	-0,1	0,26
500	90,8	90,6	-0,2	0,26
1 000	94,0	94,0	0,0	0,26
2 000	95,2	95,5	0,3	0,26
4 000	95,0	97,1	2,1	0,26
8 000	92,9	104,1	11,2	0,26

Carrera 67 No. 167-61 Oficina 209 • Centro Empresarial Colina Office Park
Bogotá Colombia • Teléfonos: 674 1061 - 674 1065
info@labserviceltda.com • www.labserviceltda.com

lab&service
ELECTRONICA ESPECIALIZADA LTDA
www.labserviceltda.com

ACREDITADO ONAC
ORGANISMO NACIONAL DE ACREDITACIÓN DE COLOMBIA
ISO/IEC 17025:2005
11-LAC-027

Certificado No. DS-MK500290-OSC6264

2. Linealidad de las respuestas a señales estacionarias

Nivel sonoro (dB)	Valor promedio (dB)	Error (dB)	Incertidumbre (dB)
94	94,0	0,0	0,26
104	104,0	0,0	0,26
114	114,0	0,0	0,26

Incertidumbre:

Los valores de incertidumbre expandida reportados se estimaron con un nivel de confianza de 95,45% con un factor de cobertura igual a 2 siguiendo las recomendaciones de la Guía para la expresión de la incertidumbre de la medición (GUM), incluidos sus documentos complementarios.

Trazabilidad:

El Laboratorio LAB&SERVICE ELECTRÓNICA ESPECIALIZADA Ltda., asegura el mantenimiento de la trazabilidad al amper (A), metro (m), kilogramo (kg) y segundo (s), unidad base del SI, mediante los patrones utilizados en estas mediciones.

Patrón utilizado	Identificación	Certificado No.	Calibrado por:
CALIBRADOR ACUSTICO	AC-009	CAS-158704-Z1X0S2-901	Brüel & Kjær

Observaciones:

Los valores e incertidumbres asignadas corresponden al momento de la calibración, no considerándose la estabilidad a largo plazo del instrumento, y únicamente son válidos para el instrumento cuyos datos aparecen en la primera página. El Laboratorio LAB&SERVICE Electrónica Especializada Ltda., no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos calibrados.

Este instrumento cuenta con micrófono sin serial

Ninguna observación adicional.

FIN DEL CERTIFICADO

Carrera 67 No. 167-61 Oficina 209 • Centro Empresarial Colina Office Park
Bogotá Colombia • Teléfonos: 674 1061 - 674 1065
info@labserviceltda.com • www.labserviceltda.com

lab&service
ELECTRONICA ESPECIALIZADA LTDA
www.labserviceltda.com

ACREDITADO ONAC
ORGANISMO NACIONAL DE ACREDITACIÓN DE COLOMBIA
ISO/IEC 17025:2005
11-LAC-027

Certificado de Calibración

CERTIFICATE OF CALIBRATION

Certificado No.: *Certificate number*	DS-MK500455-OSC6265
Cliente: *Customer*	Corporación de Desarrollo Ambiental (CODESA)
Dirección: *Address*	Plaza Aventura, Oficina M-23, Vía Ricardo J. Alfaro, El Dorado, Panamá
Instrumento: *Instrument*	DOSIMETRO
Fabricante: *Manufacturer*	CIRRUS
Modelo: *Model*	CR:120A
Número de serie: *Serial number*	MK500455
Registro único entrada: *RUE*	RC6265
Fecha de recepción: *Date of receipt*	2018-03-20
Condición de ingreso: *Entry condition*	Sin anomalías visuales.
Fecha de calibración: *Calibration date*	2018-03-21

Número de páginas del certificado incluyendo anexos: 3
Number of pages of this certificate and documents attached

Este certificado expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas. No podrá ser reproducido parcialmente, excepto cuando se haya obtenido previamente permiso por escrito del laboratorio que lo emite.

This certificate is an accurate record of the performed measurements results. This certificate must not be partially reproduced, except with prior written permission of the issuing laboratory.

El usuario es responsable de la calibración de sus instrumentos a intervalos apropiados.
The user is responsible for having his instruments calibrated at appropriated intervals.

Aprobó: *Approved by*

ÁLVARO ANDRES HERNÁNDEZ MARTÍNEZ
Director Técnico Laboratorio de calibración

Calibró: FAM

Fecha de emisión: *Issue Date*
2018-03-21

Sello *Seal*

CA-FT-019 V4 / 2017-05-19

Pagina 1 de 3

Carrera 67 No. 167-61 Oficina 209 • Centro Empresarial Colina Office Park
Bogotá Colombia • Teléfonos: 674 1061 - 674 1065
info@labserviceltda.com • www.labserviceltda.com

lab&service
ELECTRONICA ESPECIALIZADA LTDA
www.labserviceltda.com

ACREDITADO ONAC
ORGANISMO NACIONAL DE ACREDITACIÓN DE COLOMBIA
ISO/IEC 17025:2005
11-LAC-027

Certificado No. DS-MK500455-OSC6265

Método utilizado:

El instrumento descrito anteriormente fue calibrado por el método de comparación directa, de acuerdo a la normas CEI/IEC 61252 1ra Edición 1993-06, realizando las pruebas de ponderación frecuencial y linealidad, también descritas en el procedimiento interno CA-PR-005.

Condiciones Ambientales:

Temperatura: 21,8 °C
Δ Temperatura: 0,5 °C
Humedad Relativa: 50,1 % HR
Δ Humedad Relativa: 0,6 % HR
Presión atmosférica: 750,8 mbar
Δ Presión atmosférica: 0,0 mbar

Resultados de la calibración:

1. Estado previo a la calibración

1.1.Indicación del nivel de presión sonora inicial

Frecuencia (Hz)	Valor esperado	Lectura Inicial (dB)	Lectura Final (dB)	Incertidumbre (dB)
1 000	94,0	94,0	94,0	0,26

1.2 Prueba de exposición sonora

Tiempo de Integración 180 s
Nivel de criterio 85 dB
Razón de Cambio 3 dB

Nivel sonoro (dB)	Valor nominal %	Valor Promedio %	Error %	Error dB	Incertidumbre (dB)
94	5,0	5,0	0,0	0,0	0,26
104	50,4	50,2	-0,2	0,0	0,26
114	508,0	502,1	-5,8	-0,1	0,26

2. Pruebas de Calibración

2.1 Ponderación en Frecuencia

Frecuencia nominal (Hz)	Valor nominal (dB)	Valor promedio (dB)	Error (dB)	Incertidumbre (dB)
63	67,8	68,4	0,6	0,26
125	77,9	78,3	0,4	0,26
250	85,4	85,6	0,2	0,26
500	90,8	90,9	0,1	0,26
1 000	94,0	94,0	0,0	0,26
2 000	95,2	95,1	-0,1	0,26
4 000	95,0	94,9	-0,1	0,26
8 000	92,9	93,5	0,6	0,26

Carrera 67 No. 167-61 Oficina 209 • Centro Empresarial Colina Office Park
Bogotá Colombia • Teléfonos: 674 1061 - 674 1065
info@labserviceltda.com • www.labserviceltda.com

lab&service
ELECTRONICA ESPECIALIZADA LTDA
www.labserviceltda.com

ACREDITADO ONAC
ORGANISMO NACIONAL DE ACREDITACIÓN DE COLOMBIA
ISO/IEC 17025:2005
11-LAC-027

Certificado No. DS-MK500455-OSC6265

2. Linealidad de las respuestas a señales estacionarias

Nivel sonoro (dB)	Valor promedio (dB)	Error (dB)	Incertidumbre (dB)
94	94,0	0,0	0,26
104	104,0	0,0	0,26
114	114,0	0,0	0,26

Incertidumbre:

Los valores de incertidumbre expandida reportados se estimaron con un nivel de confianza de 95,45% con un factor de cobertura igual a 2 siguiendo las recomendaciones de la Guía para la expresión de la incertidumbre de la medición (GUM), incluidos sus documentos complementarios.

Trazabilidad:

El Laboratorio LAB&SERVICE ELECTRÓNICA ESPECIALIZADA Ltda., asegura el mantenimiento de la trazabilidad al amper (A), metro (m), kilogramo (kg) y segundo (s), unidad base del SI, mediante los patrones utilizados en estas mediciones.

Patrón utilizado	Identificación	Certificado No.	Calibrado por:
CALIBRADOR ACUSTICO	AC-009	CAS-158704-Z1X0S2-901	Brüel & Kjær

Observaciones:

Los valores e incertidumbres asignadas corresponden al momento de la calibración, no considerándose la estabilidad a largo plazo del instrumento, y únicamente son válidos para el instrumento cuyos datos aparecen en la primera página. El Laboratorio LAB&SERVICE Electrónica Especializada Ltda., no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos calibrados.

Este instrumento cuenta con micrófono sin serial

Ninguna observación adicional.

FIN DEL CERTIFICADO

Carrera 67 No. 167-61 Oficina 209 • Centro Empresarial Colina Office Park
Bogotá Colombia • Teléfonos: 674 1061 - 674 1065
info@labserviceltda.com • www.labserviceltda.com

CASELLA

Certificate of Conformity and Calibration

Instrument Model:- CEL-352

Serial Number 1021946
Firmware revision V1.14

Microphone Type:- CEL-252

Serial Number 20823

Instrument Class/Type:- 2

Test Conditions:- 23 °C
41 %RH
1022 mBar

Test Engineer:- Malcolm Neale
Date of Issue:- December 6, 2017

Declaration of conformity:-

This test certificate confirms that the instrument specified above has been successfully tested to comply with the manufacturer's published specifications, which is designed to meet the requirements of IEC 61252 Ed 1.1 2002-03 and ANSI S1.25:1991. Tests are performed using equipment traceable to national standards in accordance with Casella's ISO 9001:2008 quality procedures. This product is certified as being compliant to the requirements of the CE Directive.

Test Summary:-

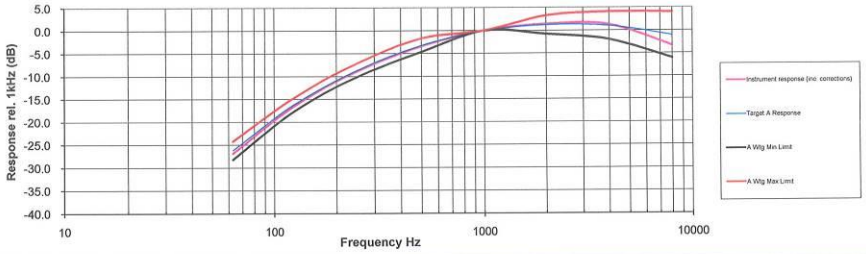
Self generated Noise test	**All Tests Pass**
Frequency weightings A/C/Z	**All Tests Pass**
Level Linearity tests	**All Tests Pass**
Response to short duration signals	**All Tests Pass**
Response to unipolar pulses	**All Tests Pass**
Overload indicator	**All Tests Pass**
Time weightings tests	**All Tests Pass**
C-weighting peak response	**All Tests Pass**
Acoustic Tests (Please see below)	**All Tests Pass**

Combined Electro-Acoustic Frequency Response - A Weighted

IEC 61252 Section 7.2, - Frequency Weighting.

The following A-Weighted frequency response graph shows this instruments overall frequency response based upon the application of multi-frequency pressure field calibrations. The microphones Pressure to Free field corréction coefficients are applied to pressure response. Reference level taken at 1kHz.

Overall Electro-Acoustic Frequency response - 'A' Weighted.



Casella CEL
Regent House, Wolseley Road,
Kempston, Bedford
MK42 7JY
United Kingdom

Phone. +44 (0) 1234 844100
Fax:- +44(0) 1234 841490
E-mail: info@casellameasurement.com
Web: www.casellameasurement.com

Casella CEL, Inc. a subsidiary of IDEAL Industries, Inc.
415 Lawrence Bell Drive
Unit 4
Buffalo
NY 14221
USA

Toll Free: (800) 366-2966
Tel (716) 276-3040 Fax: (716) 276-3043
E-mail: info@casellausa.com
Web: www.casellausa.com

Tested to test sheet TP385 revision 07-00

Page 1 of 1

CASELLA

Certificate of Conformity and Calibration

Instrument Model:- CEL-352

Serial Number 1021947
Firmware revision V1.14

Microphone Type:- CEL-252

Serial Number 24824

Instrument Class/Type:- 2

Test Conditions:- 23 °C
41 %RH
1022 mBar

Test Engineer:- Malcolm Neale
Date of Issue:- December 6, 2017

Declaration of conformity:-

This test certificate confirms that the instrument specified above has been successfully tested to comply with the manufacturer's published specifications, which is designed to meet the requirements of IEC 61252 Ed 1.1 2002-03 and ANSI S1.25:1991. Tests are performed using equipment traceable to national standards in accordance with Casella's ISO 9001:2008 quality procedures. This product is certified as being compliant to the requirements of the CE Directive.

Test Summary:-

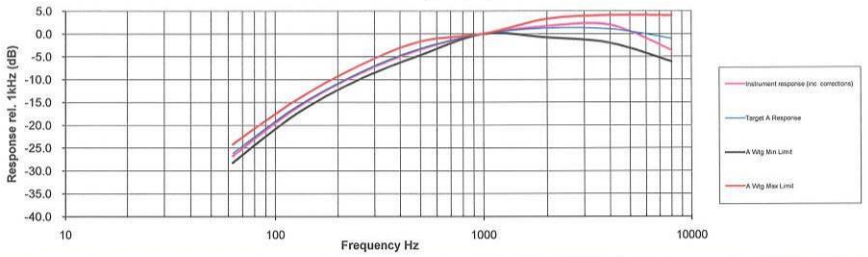
Self generated Noise test	**All Tests Pass**
Frequency weightings A/C/Z	**All Tests Pass**
Level Linearity tests	**All Tests Pass**
Response to short duration signals	**All Tests Pass**
Response to unipolar pulses	**All Tests Pass**
Overload indicator	**All Tests Pass**
Time weightings tests	**All Tests Pass**
C-weighting peak response	**All Tests Pass**
Acoustic Tests (Please see below)	**All Tests Pass**

Combined Electro-Acoustic Frequency Response - A Weighted

IEC 61252 Section 7.2, - Frequency Weighting.

The following A-Weighted frequency response graph shows this instruments overall frequency response based upon the application of multi-frequency pressure field calibrations. The microphones Pressure to Free field correction coefficients are applied to pressure response. Reference level taken at 1kHz.

Overall Electro-Acoustic Frequency response - 'A' Weighted.



Casella CEL
Regent House, Wolseley Road,
Kempston, Bedford
MK42 7JY
United Kingdom

Phone: +44 (0) 1234 844100
Fax:- +44(0) 1234 841490
E-mail: info@casellameasurement.com
Web: www.casellameasurement.com

Casella CEL, Inc. a subsidiary of IDEAL Industries, Inc.
415 Lawrence Bell Drive
Unit 4
Buffalo
NY 14221
USA

Toll Free: (800) 366-2966
Tel (716) 276-3040 Fax: (716) 276-3043
E-mail: info@casellausa.com
Web: www.casellausa.com

Tested to test sheet TP385 revision 07-00

Page 1 of 1

CASELLA

Certificate of Conformity and Calibration

Instrument Model:- CEL-352

Serial Number 1021948
Firmware revision V1.14

Microphone Type:- CEL-252

Serial Number 67935

Instrument Class/Type:- 2

Test Conditions:- 23 °C, 41 %RH, 1022 mBar

Test Engineer:- Malcolm Neale
Date of Issue:- December 6, 2017

Declaration of conformity:-

This test certificate confirms that the instrument specified above has been successfully tested to comply with the manufacturer's published specifications, which is designed to meet the requirements of IEC 61252 Ed 1.1 2002-03 and ANSI S1.25:1991. Tests are performed using equipment traceable to national standards in accordance with Casella's ISO 9001:2008 quality procedures. This product is certified as being compliant to the requirements of the CE Directive.

Test Summary:-

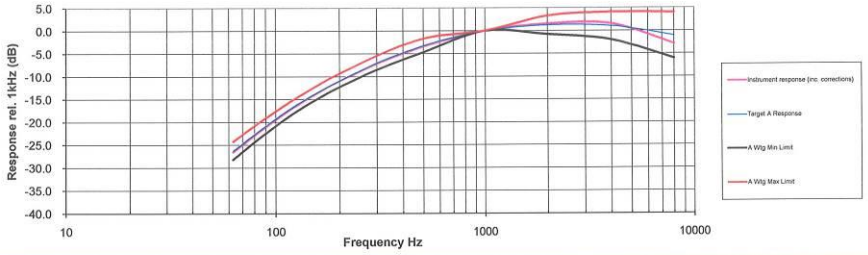
Self generated Noise test	**All Tests Pass**
Frequency weightings A/C/Z	**All Tests Pass**
Level Linearity tests	**All Tests Pass**
Response to short duration signals	**All Tests Pass**
Response to unipolar pulses	**All Tests Pass**
Overload indicator	**All Tests Pass**
Time weightings tests	**All Tests Pass**
C-weighting peak response	**All Tests Pass**
Acoustic Tests (Please see below)	**All Tests Pass**

Combined Electro-Acoustic Frequency Response - A Weighted

IEC 61252 Section 7.2, - Frequency Weighting.

The following A-Weighted frequency response graph shows this instruments overall frequency response based upon the application of multi-frequency pressure field calibrations. The microphones Pressure to Free field correction coefficients are applied to pressure response. Reference level taken at 1kHz.

Overall Electro-Acoustic Frequency response - 'A' Weighted.



Casella CEL
Regent House, Wolseley Road,
Kempston, Bedford
MK42 7JY
United Kingdom

Phone: +44 (0) 1234 844100
Fax:- +44(0) 1234 841490
E-mail: info@casellameasurement.com
Web: www.casellameasurement.com

Casella CEL, Inc. a subsidiary of IDEAL Industries, Inc.
415 Lawrence Bell Drive
Unit 4
Buffalo
NY 14221
USA

Toll Free: (800) 366-2966
Tel (716) 276-3040 Fax: (716) 276-3043
E-mail: info@casellausa.com
Web: www.casellausa.com

Tested to test sheet TP385 revision 07-00

Anexo 2.4.4 Extracto de la Norma para ruido laboral en Panamá

REPÚBLICA DE PANAMÁ
ASAMBLEA LEGISLATIVA
LEGISPAN

Tipo de Norma: RESOLUCION
Número: 506 Referencia: 506-1999
Año: 1999 Fecha (dd-mm-aaaa): 06-10-1999
Titulo: REGLAMENTO TECNICO N° DGNTI-COMPANIT-44-2000.HIGIENE Y SEGURIDAD INDUSTRIAL.

Dictada por: MINISTERIO DE COMERCIO E INDUSTRIAS
Gaceta Oficial: 24163 Publicada el: 18-10-2000
Rama del Derecho: DER. ADMINISTRATIVO

Palabras Claves: Normas técnicas y especificaciones, Comercio e industrias

Páginas: 10 Tamaño en Mb: 1.077
Rollo: 513 Posición: 3832

7. ANEXO NORMATIVO.

7.1 Tabla No. 1. Nivel de exposición permisible en una jornada de trabajo de 8 horas.

DURACIÓN DE LA EXPOSICIÓN MÁXIMA (En una jornada de trabajo de 8 Horas)	NIVEL DE RUIDO PERMISIBLE EN dB(A)
8 HORAS	85
7 HORAS	86
6 HORAS	87
5 HORAS	88
4 HORAS	90
3 HORAS	92
2 HORAS	95
1 HORA	100
45 MINUTOS	102
30 MINUTOS	105
15 MINUTOS	110
7 MINUTOS	115

ARTÍCULO SEGUNDO: La presente resolución tendrá vigencia una vez sea publicada en la Gaceta Oficial.

COMUNÍQUESE Y PUBLÍQUESE

JOAQUÍN E. JACOME DIEZ
MINISTRO DE COMERCIO E INDUSTRIAS

Anexo 2.4.5. Cadenas de Custodia